Ein Beitrag zur Frage der Anwendung der direkten Herzmassage bei Herzsynkope in der Narkose.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

EINER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER ALBERTO LUDOVICIANA

ZU

FREIBURG IM BREISGAU

ACAD.
LUDOV.BAT.
BIBL.

VORGELEGT VON

ARTHUR DRUCKER
MEDIZINALPRAKTIKANT

IN

FRANKFURT AM MAIN.

L Diss 7

Freiburg i. B.
Hammerschlag & Kahle, G. m. b. H.
1911.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Freiburg i. Br.

Dekan:
Geheimrat v. Kries.

Referent:
Professor Dr. Kraske
Geh. Hofrat.

Meinen lieben Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545318_0166

Bei der außerordentlichen Wichtigkeit der Narkose für die gesamte Medizin wird die Frage der Wiederbelebung des Herzens beim Narkosentod eine brennende bleiben, solange die Allgemeinnarkose Verwendung finden wird. Daher mag es gestattet sein, über Narkosenzufälle und ihre Behandlung durch direkte Herzmassage unter Mitteilung eines neuen Falles kurz zu berichten.

Trotz der großen, unschätzbaren Erleichterung, die die Anwendung der Narkose für alle Gebiete der Medizin gebracht hat, trotz der Fortschritte in der Chirurgie, die ohne Narkose gar nicht möglich gewesen wären, mahnt immer und immer wieder eine gefährliche Nebenerscheinung, der Kollaps, der besonders bei Chloroformanwendung auftritt, daran, daß das Chloroform, auch in der Hand des Geübten, keine indifferente Substanz ist.

Ohne jede Überdosierung, die sich ja bei genügender Aufmerksamkeit leicht vermeiden läßt, oft ohne jedes Vorzeichen tritt Stillstand von Herz- und Atembewegungen ein. Ob zuerst die Herztätigkeit erlischt oder ob zuerst die Atmung still steht, darüber herrscht zur Zeit noch keine Einigkeit, zumal da die genaue Feststellung beim Menschen sehr schwierig ist.

Nach genauen pharmakologischen Untersuchungen werden zwei Arten von Chloroformkollaps unterschieden:

1) der primäre Chloroformkollaps; er wird, wie z. B. bei dem ersten Patienten, den Simpson 1847

narkotisieren wollte, oft schon vor Beginn der Narkose durch bloßes Vorhalten der Maske hervorgerufen und wird als reflektorischer Herzstillstand angesehen. In den meisten Fällen dieser Art wurde bei den Patienten vor Beginn der Narkose eine auffallende Ängstlichkeit und Aufgeregtheit beobachtet, und Mauclaire berichtet, daß einer seiner Patienten, bei dem ein solcher Herzstillstand eintrat, sich vor Beginn der Narkose äußerst furchtsam gezeigt und wiederholt geäußert hätte: qu'il allait y rester;

2) der Tod im Verlaufe der Narkose, durch Lähmung der Atmung oder des Herzens, nach Ansicht vieler Chirurgen am häufigsten durch Herzlähmung. In manchen Fällen jedoch stehen Herz und Atmung so gleichzeitig still, daß eine Entscheidung schwer, wenn nicht unmöglich ist. Und doch ist es für den Patienten durchaus nicht gleichgültig, ob es sich um eine sogenannte respiratorische oder um eine Herzsynkope handelt.

Seit Beobachtung des ersten Chloroformtodesfalles war man natürlich bestrebt, zunächst derartige Zufälle zu verhüten; wenn sie aber trotz aller Vorsicht eintreten, ihnen durch therapeutische Maßnahmen wirksam zu begegnen. So ist es gelungen, durch einfache Maßregeln bei der respiratorischen, der sog. blauen Synkope, die Prognose recht günstig zu gestalten: sofortiges Entfernen der Maske, Öffnen der Fenster, Beschaffung reichlicher Mengen frischer Luft, womöglich sogar Zugluft, werden in den leichteren Fällen zum Ziele führen. In bedrohlicheren Fällen wird man künstliche Atmung und rhytmische Zungentraktionen meist mit Erfolg anwenden. Welcher von den Methoden der künstliche Atmung man dabei den Vorzug geben will, wird zum Teil von der Schwere des Falles abhängen. Folgende Methoden kommen

in Betracht: die Lufteinblasung von Mund zu Mund oder mit dem Blasebalg, die rhytmischen Kompressionen der unteren Thoraxpartieen und die Sylvester'sche Methode.

Durch eine Reihe von Versuchen am curaresierten Hunde hat Kraske festgestellt, daß bei der Blasebalgrespiration die Differenz zwischen der Höhe des intrathorakalen Druckes bei der Inspiration und bei der Exspiration 5—8 mal geringer ist als bei der Sylvester'schen Methode. Ja, bei der Methode der Lufteinblasung trat sogar eine Drucksteigerung bei der Inspiration ein, wie aus dem Anschwellen der Vena jugularis ersichtlich war, während die Vene bei der Inspirationsbewegung nach der Sylvester'schen Methode zusammenfiel.

Die rhytmischen Kompressionen der unteren Thoraxpartieen haben den Nachteil, daß die Inspiration allein der Elasticität der Rippen überlassen bleibt, daß infolgedessen die Ansaugung von Blut bei der Inspiration nicht sehr stark ist.

Bei der Sylvester'schen Methode dagegen wird durch starkes Erheben beider Arme der Brustkorb ad maximum ausgedehnt, und es entsteht im Thoraxinneren dadurch ein luftverdünnter Raum, der für die Erleichterung der Circulation durch Ansaugen von Blut aus den großen Hohlvenen von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist. Bei der zweiten Bewegung werden die Arme fest an den Thorax angedrückt; im Thorax entsteht hierdurch eine Drucksteigerung, die das Herz gewissermaßen leer preßt. Die Sylvester'sche Methode zeigt also einen Wechsel der intrathorakalen Druckverhältnisse, der mit den Druckschwankungen bei der spontanen Atmung die größte Ähnlichkeit aufweist. Kraske unterstützte den Erfolg dieser Manipulationen noch dadurch, daß er von

einem Assistenten durch die flachen, fest auf den Leib aufgelegten Hände die Eingeweide und dadurch mittelbar das Zwerchfell bei der Exspiration hochdrängen ließ. Unter Anwendung dieses Verfahrens gelang es Kraske, an Hunden, die er durch Chloroform oder durch Verblutung getötet hatte, und an menschlichen, bereits 3 Tage alten Leichen eine mit Berliner Blau gefärbte Flüssigkeit von der Vena jugularis aus bis in das linke Herz und die Aorta zu treiben. Bei weiteren Versuchen an menschlichen Leichen erzielte Kraske eine Rötung der Lippen und Wangen, ja sogar eine Verengerung der Pupillen, ein Beweis, daß ohne aktive Mitbeteiligung des Herzens, allein durch die Maßnahmen der künstlichen Atmung in den betreffenden Gebieten eine Circulation — die Verengerung der Pupillen tritt infolge stärkerer Füllung der Irisgefäße ein — zustande gebracht wurde. Dieser Erfolg berechtigt zu der Annahme, daß die Sylvester'sche Methode auch bei schweren Erscheinungen einer respiratorischen Synkope noch gute Resultate geben wird. Die Herstellung eines, wenn auch schwachen Notkreislaufes genügt vielleicht, um die Erregbarkeit der wichtigsten Teile, des Herzmuskels und der Nervencentren, zu erhalten, bis infolge der fortgesetzten Zufuhr frischen, sauerstoffhaltigen Blutes das Narkotikum aus dem Organismus entfernt ist.

Viel ernster aber liegen die Verhältnisse beim primären Stillstande des Herzens. Oft ohne jedes Anzeichen, bei engen Pupillen, eben noch erhaltener Pupillenreaktion und guter Atmung setzt plötzlich der Puls aus, das Gesicht wird leichenblaß, die Pupillen werden ad maximum dilatiert und reaktionslos, die angeschnittenen Gefäße bluten nicht; schließlich stockt auch die Atmung.

Während bei der respiratorischen Synkope die verhältnismäßig einfachen Maßnahmen der künstlichen Atmung zumeist von Erfolg gekrönt sind, müssen bei der weißen, „der unbarmherzigen", schon die energischeren Mittel herangezogen werden, wenn man überhaupt nur die Aussicht auf Erfolg gewinnen will.

Analog der Anregung der Atmung bei der respiratorischen Synkope, ist man schon früh darauf gekommen, beim Herzkollaps direkt am Herzen einen Angriffspunkt für die Wiederbelebungsversuche zu suchen. Schon 1888 schrieb Schmiedeberg: „Steht das Herz einmal still, so vermag die künstliche Respiration allein die Asphyxie nicht zu beseitigen, weil wegen der mangelnden Circulation das Chloroform aus dem Herzen nicht fortgeschafft, die causa nocens also nicht beseitigt werden kann. Ein längere Zeit fortgesetzter, rhytmisch ausgeübter Druck, durch welchen eine abwechselnde Füllung und Entleerung des Herzens herbeigeführt wird, ist das wirksamste Mittel zur Wiederbelebung."

Die Anwendung der rhytmischen Kompressionen oder Massage des Herzens in der Absicht, eine Art künstlicher Circulation einzurichten und dadurch dieses Organ wieder zum Schlagen zu bringen, blieb lange Zeit auf die physiologischen Laboratorien beschränkt. Die ersten Versuche, diese Methode in Fällen plötzlichen Herzstillstandes beim Menschen anzuwenden, zeitigten kein günstiges Resultat nnd wurden deshalb sehr kühl aufgenommen. Ja, so wenig konnte diese Methode sich Eingang verschaffen, daß Boureau noch im Jahre 1902 in der Revue de chirurgie sagt: „Es ist zweifelhaft, ob mit dieser Methode wirklich jemals ernsthafte Erfolge zu erzielen sind."

Durch unzählige Tierversuche haben Schiff, Prus, d'Halluin, Tuffier u. a. festgestellt, daß

das bis zum völligen Stillstand chloroformierte Herz durch rhytmische Kompressionen wieder zum Schlagen gebracht werden kann und daß das Tier sich wieder vollständig erholt, selbst wenn die Kompressionen erst 20 Minuten nach vollständigem Aufhören der Herztätigkeit begonnen wurden. Gallet und Vidal allerdings erklärten auf dem französischen Chirurgenkongreß 1902, daß ihre Versuche im direkten Gegensatze dazu stünden, daß sie von zwei, bis zum Herzstillstand chloroformierten Hunden bei dem einen alle Wiederbelebungsmittel, auch die direkte Herzmassage, angewendet hätten, daß aber nur der andere am Leben geblieben sei. Sie bestritten ferner die Eindeutigkeit der Versuche durch den Hinweis, daß von den herrenlos herumjagenden und deshalb eingefangenen Hunden, die alle bis zum Herzstillstand chloroformiert werden, sich viele noch nach ½ Stunde spontan erholten. Jedoch spricht die große Zahl der Forscher, die von der Herzmassage Erfolge gesehen hat, die mit keiner anderen Methode zu erreichen waren, für den Wert dieses Verfahrens.

Die Wirkung der direkten Herzmassage sucht man sich durch folgende drei Theorien zu erklären:

1) Die Massage begünstigt die Entleerung des Herzens, die durch einfache Ausdehnung seiner Höhlen gehemmt wurde. Bei dieser Art von Herzstillstand kann man hin und wieder auch durch eine einfache Punktion der rechten Herzkammer das Herz wieder zum Schlagen bringen. Wenn die Massage nur so wirkte, könnte man sie auch durch die weniger eingreifende Punktion ersetzen.

2) Wirkt die Massage auch als Excitaus in rein mechanischer Weise. Ebenso wie ein Muskel noch gewisse Zeit nach dem Tode auf einen Druck mit einer Kontraktion reagiert, ebenso antwortet das Herz auf

direkte Berührung mit einem Skalpel oder auf Kompression durch die Hand. Nur während am Muskel durch eine Berührung nur eine Zuckung, ausgelöst wird, reagiert das Herz auf einen solchen mechanischen Reiz mit einer Serie von Kontraktionen.

3) Die Massage des Herzens bildet im Körper eine Art künstlicher Circulation, die die Dauer der Reizbarkeit der verschiedenen Gewebe zu verlängern oder zu erneuern imstande ist. Als Beweis dafür, daß während der Massage die Blutwelle das verlängerte Mark erreicht hat, führt d'Halluin die Rötung des Gesichtes, die Pupillenkontraktion und vor allem die spontane Atmung an. Sehr wesentlich ist, daß durch die Massage das Myocard selbst von der ernährenden Blutflüssigkeit durchströmt und so am Leben erhalten wird. Zahlreiche Versuche beweisen, daß man herausgeschnittene Säugetierherzen leicht mehrere Stunden lang schlagend erhalten kann, wenn man einen künstlichen Coronarkreislauf einrichtet. Deshalb muß auch bei der Herzmassage darauf geachtet werden, daß die massierende Hand die Abgangsstelle der Coronararterien nicht komprimiert und so die Ernährung des Herzmuskels aufhebt.

Solange man der Ansicht war, daß die Ernährung des Herzmuskels zur Erzielung eines Erfolges bei Chloroformkollaps ausreichend sei, suchte man, durch eine einfachere Methode, als es die direkte Herzmassage ist, zu demselben Ziele zu gelangen. Spina in Prag gelang es fast regelmäßig, die Herztätigkeit wiederherzustellen, wenn er in eine Arterie in der Richtung auf das Herz zu eine größere Menge auf 35—40° erwärmter Kochsalzlösung einspritzte. Indem diese Lösung zum Herzen hin getrieben wird, drängt sie das Blut vor sich her. Die Blutsäule trifft auf die halbmondförmigen Aortenklappen, drängt dieselben

gegen einander und schließt so den Eingang in die linke Herzkammer. Infolgedessen wird die Flüssigkeit durch den bei der Injektion ausgeübten Druck in die Coronararterien getrieben und bildet einen künstlichen Coronarkreislauf. Beim Menschen ist dieses Verfahren nur einmal von Mauclaire geübt worden, und der hat in der Absicht, vor allem den Bulbus zu ernähren, die Injektion in die Art. carotis in centrifugaler Richtung gemacht.

Wahrscheinlich ist keine der angeführten Theorien allein richtig, sondern zur Erklärung der Erfolge der Herzmassage werden mehrere Faktoren herangezogen werden müssen. Straßmann z. B. sieht den Hauptwert der Herzmassage darin, daß das chloroformgeschwängerte Blut aus dem Herzen und der Wurzel der großen Gefäße fortmassiert wird, daß die stillstehende Blutsäule wieder in Bewegung gerät, ihr Chloroform abgibt und die Gewebe dann mit chloroformfreiem Blute versieht.

Wie dem auch sei, als Tatsache kann jetzt wohl behauptet werden, daß durch die direkte Herzmassage auch das schon völlig zum Stillstand gekommene Herz wieder zum Schlagen angeregt werden kann; natürlich muß das Herz noch reizbar sein, das ist eine unerläßliche Vorbedingung für den Erfolg der Massage. Über die Zeitdauer, während der die Reizbarkeit des Myocards erhalten bleibt, hat Batelli an einer großen Reihe von Versuchen festgestellt, daß bei den verschiedenen Tiergattungen der Herzmuskel verschieden lange Zeit reizbar bleibt, daß sie beim Menschen individuell variirt, aber kaum mehr als 10—20 Min. beträgt.

Alle diese Angaben gelten selbstverständlich mit dem Vorbehalt, daß keine sonstigen, mit dem Leben unvereinbaren Veränderungen den Erfolg der Massage illusorisch machen.

Jedoch auch wenn alle sonstigen Vorbedingungen für ein Gelingen der Massage erfüllt sind, kann der Erfolg ausbleiben: und zwar wenn fibrilläre Zuckungen auftreten. Über die Ursache der fibrillären Zuckungen ist nur wenig bekannt; einige Autoren halten sie für die Folge einer Nervenreizung. Vulpian hat mit der experimental gefundenen Tatsache, daß man durch Reiz an dem oberen Drittel der vorderen Interventrikulargrenze, dem sogenannten Kronecker'schen Punkte, sehr beschleunigte, regellose Zuckungen hervorrufen kann, das Auftreten der fibrillären Zuckungen in Zusammenhang gebracht. Daß zumeist, wenn erst einmal fibrilläre Zuckungen aufgetreten sind, keine regulären Herzkontraktionen mehr zu erzielen sind, führt er auf eine rasche und vollständige Erschöpfung des Herzmuskels zurück. D'Halluin hat an zwei großen Versuchsreihen festgestellt, daß die fibrillären Zuckungen sich um so eher vermeiden lassen, je früher mit der Massage begonnen wird. Sind die fibrillären Zuckungen aber da, so hat man sie durch starke elektrische Ströme und Injektion von Kalisalzen zu bekämpfen gesucht, aber nur geringe Erfolge erzielt.

Immerhin war auf Grund der zahlreichen Tierversuche der Schluß berechtigt, daß man die direkte Herzmassage auch beim Menschen in äußersten Fällen erfolgreich wird anwenden können. Natürlich konnten beim Menschen keine Versuche am Lebenden gemacht werden, aber Versuche an der Leiche und recht zahlreiche klinische Beobachtungen sprechen für den Wert dieses Verfahrens.

In einer eingehenden Arbeit hat Cackowic die 46 bis dahin bekannten Fälle von am Menschen ausgeführter Herzmassage zusammengestellt. In der Literatur fanden sich außerdem noch 1 von E. Rehn mitgeteilter Fall, 3 selbst beobachtete Fälle von White,

2 Fälle von P. Sourdat, A. Phélip und E. Lévy und die Fälle von Mocquot, Aubert und Jurasz. Als bisher unbekannt sei hier die Krankengeschichte eines in der Freiburger chirurgischen Universitätsklinik beobachteten Falles mitgeteilt, sodaß die Gesamtzahl der zur Zeit bekannten Fälle von Herzmassage am Menschen sich auf 65 beläuft.

Krankengeschichte:

Freiburg, den 30. Sept. 1908.

15jähriger Patient. Operation unter Blutleere wegen osteomyelitischer Nekrose des linken Oberschenkels. Aufmeißelung desselben zur Entfernung der Sequester.

Chloroform-Aether-Narkose.

Gleich im Beginn der Operation trat plötzlich ohne Vorzeichen Herzstillstand ein, hochgradige Blässe und Aussetzen der Atmung. Pupillen weit und starr. Die Narkose war bis dahin bei mittlerem Chloroformverbrauch etwas unruhig verlaufen.

Ca. 6 Minuten wird künstliche Atmung ausgeführt, jedoch ohne jeden Erfolg. Infolgedessen wird am linken Rippenbogen die Bauchhöhle eröffnet, mit der Hand eingegangen und durch das intakte Zwerchfell das Herz ungefähr 1/4 Stunde lang massiert, ohne daß Kontraktionen ausgelöst werden. Inzwischen wird eine intravenöse Kochsalz-Adrenalininfusion (1 Liter physiologische, körperwarme Kochsalzlösung + 6 Tropfen Adrenalin 1 : 1000) in die Armvene gemacht und der Massage fortgesetzt. Nachdem die Flüssigkeit eingelaufen ist, erfolgt ungefähr 1/2 Stunde nach Aufhören die Herzaktion die erste Herzkontraktion. Die Massage wird weiter fortgesetzt, und die Herz-

tätigkeit kommt wieder so gut in Gang, daß nach Verlauf einer weiteren ¼ Stunde die Bauchhöhle geschlossen und der Patient mit regelmäßigem Puls in sein Bett gebracht werden kann. Er erholt sich dann vollständig, spricht und nimmt Flüssigkeit zu sich. Alsdann verfällt er in einen tiefen, ruhigen Schlaf. Nach 6 Stunden dieses durchaus befriedigenden Wohlbefindens tritt plötzlich lebhafte Unruhe und hochgradige Blässe auf. Der Puls wird klein, verschwindet, und trotz Injektion von Excitantien und sofortiger Einleitung der künstlichen Atmung tritt rasch der Tod ein.

Sektionsprotokoll:

Nach Eröffnung des Abdomens findet sich in der freien Bauchhöhle eine trübe, rötliche Flüssigkeit, ungefähr 7½ ccm.

Das Netz ist klein und liegt nur über den oberen Darmschlingen.

Zwerchfell rechts bis zur V. Rippe; links desgleichen. Rippenknorpel leicht schneidbar.

Lungen nicht zusammengesunken, berühren sich in der Medianlinie.

Herzbeutel liegt in geringer Ausdehnung frei.

Im Herzbeutel ca. 5 ccm. einen klaren, leicht gelblich gefärbten Flüssigkeit.

Linke Lunge keinerlei Verwachsungen.

Linke Pleurahöhle zeigt keine Flüssigkeit.

Thymus sehr groß; Länge 9 cm, 31 gr. schwer.

Herz: im rechten Herzen sehr dunkles, flüssiges Blut mit kleinen Gerinnseln. Auch im linken Herzen reichliche Mengen sehr dunkles, mit Gerinnseln vermischtes Blut. Tricuspidalis gerade für 3 Finger, Mitralis für 2 Finger gerade noch durchgängig. Herz ziemlich derb; epicardiales Fettgewebe in entsprechender Weise entwickelt. Tricuspidalis glatt, keine Verdickungen. Foramen ovale geschlossen. Endocard o. B. An der Herzspitze diffuse rötliche Verfärbung. Auf dem Durchschnitt findet man ebenfalls schwärzlich gefärbte Muskulatur. Pulmonalis glatt, für 1 Finger durchgängig. Pulmo-

nalklappen zart, o. B. In der Muskulatur des Connus kein besonderer Befund. Mitralis o. B. Aorta für 1 Finger durchgängig. Am Anfangsteile der Aorta längliche, gelbliche Verdickungen. Coronararterien o. B. Herzmuskulatur braun-rot, gleichmäßig gefärbt.

Linke Lunge: deutlich gebläht. Pleura glatt. In der Pleura zahlreihe kleine Blutungen. Lunge fühlt sich überall lufthaltig an. Schnittfläche sehr blutreich, verschiedene kleinere schwärzliche Flecken. In den Bronchien etwas rötlicher Schleim, sonst o. B.

Rechte Lunge: ebenfalls gebläht. Pleura glänzend. Auf dem Durchschnitt zeigt die rechte Lunge den gleichen Befund wie links; in den Bronchien findet sich wie links ebenfalls blutig gefärbte, schaumige Flüssigkeit.

Abdominalhöhle: Peritoneum glatt, o. B.

Netz: nach oben gezogen, von normalem Fettgehalt.

Milz: 11½ : 7½ : 3 cm, von dunkelroter Farbe (auf der Oberfläche sind 2 stecknadelkopfgroße, gelbweiße Flecken sichtbar.) Normale Konsistenz, Pulpa springt auf der Schnittfläche leicht vor, Trabekel überall als weiße Züge sichtbar. Follikel o. B.

Niere: rechts aus dem Ureter entleeren sich auf Druck wenige Tropfen Urin. Nebenniere mit dunkelgelber Rindensubstanz, grauweißem Mark. Intermediärzone deutlich sichtbar. Nierenkapsel leicht abziehbar. Fett um die Niere reichlich entwickelt. Auf dem Durchschnitt gelblich-graue Farbe der Rinden- und dunklere Farbe der Marksubstanz. Nierenbecken und Ureter o. B. Vena cava frei. Niere links und Nebenniere wie rechts.

Blase: stark gefüllt; klarer Urin. Urethra o. B.

Leber: normal groß von dunkel-roter Farbe, etwas gefleckt. Konsistenz normal. Venen mäßig mit Blut gefüllt, Schnittfläche glatt, Läppchenzeichnung nicht sichtbar. Gallenwege frei. Auf der Oberfläche und dem Durchschnitt verstreut vereinzelte gelbe und gelbweiße, stecknadelkopfgroße und kleinere Fleckchen. Pfortader und Lebervenen frei.

Kopfhöhle: Schädeldach ziemlich dünn mit Pacchioni'schen Gruben und einigen durchsichtigen Stellen an der Innenseite. Dura fest mit dem Schädeldach verwachsen. Sinus longitudinalis o. B. Gefäße an der Basis zeigen keine Thromben oder Emboli. Die Sektion der Hemisphären ergibt keinen pathologischen Befund.

Ventrikel, Stammganglien, Kleinhirn und Medulla o. B.

Es wird jetzt Zunge, weicher Gaumen, Larynx, Trachea und Oesophagus herausgenommen. Ein Einschnitt in die Zunge ergibt nichts Pathologisches. Am Oesophagus deutliche Epithelverdickungen. Larynx, Tonsillen, Schilddrüse, Uvula, Carotiden o. B.

Pathologisch-anatomische Diagnose:

Geringe Blutungen im Abdomen. Traumatische Blutungen in der Herzspitze. Große Thymus persistens. Kleine Blutungen in der Pleura und im Lungenparenchym. Hyperaemie der Lungen. Lokale Verfettung der Leber.

Mikroskopischer Befund:

In den frisch untersuchten Lungen geringe Fettembolie. Lunge sonst o. B.

Herz o. B., keine Verfettung.

Leber: erhebliche periphere Verfettung.

Milz: o. B.

Niere: o. B.

Nebenniere: o. B.

Thymus: starke Hypertrophie der Marksubstanz mit sehr zahlreichen, verkalkten Hassal'schen Körperchen.

Die Sektion ergab also als auffallendsten Befund: große Thymus persistens. Am Herzen waren keine Veränderungen nachweisbar, Anzeichen für größere Embolien waren nicht vorhanden.

Ueber die Technik der Herzmassage ist kurz Folgendes zu sagen:

Als erste Methode zur Ausführung der direkten Herzmassage wurde die sterno-costale angegeben. Nach Resektion einiger Rippen auf der linken Hälfte des Brustkorbes wurde mit einer Hand eingegangen und das Herz — entweder im intakten Herzbeutel oder nach Eröffnung desselben — massiert.

Der zweite Weg ist der transdiaphragmatische. Nach Eröffnung der Bauchhöhle wird an der Stelle, wo die Herzspitze auf dem Zwerchfell ruht, ein Ein-

schnitt in das Diaphragma gemacht. Durch diesen Schlitz werden einige Finger eingeführt und dann die Massage des Herzens vorgenommen.

Schließlich wurde als einfachstes Verfahren die Massage des Herzens auf dem abdominell-subdiaphragmatischen Wege angegeben. Durch das unversehrte Zwerchfell hindurch ergreift die von einer zufälligen oder ad hoc angelegten Laparotomiewunde eingeführte Hand das Herz und massiert es.

Bei den beiden erstgenannten Methoden werden die gleichen Manöver am Herzen ausgeführt, sowie das Herz erst einmal in der Hand des Chirurgen ist. Zwischen Daumen und den 4 anderen Fingern werden die Ventrikel zusammengedrückt oder die eingeführte Hand drückt das Herz gegen die hintere Brustbeinfläche im regelmäßigen Rhytmus von 50—60 Kompressionen in der Minute. Bei der zuletzt genannten Methode, der subdiaphragmatischen Massage, kann das Herz natürlich nur rhytmisch gegen die Rippen gepreßt werden. Einige Autoren erklären es allerdings für ganz unmöglich, mehr als 20 bis höchstens 30 Kompressionen in der Minute auszuführen, und diese Zahl soll auch hinreichend sein. Bei der Massage muß man aber genau darauf achten, daß man das Herz nicht gerade in der Gegend der Abgangsstellen der Coronararterien komprimiert, da dann der Coronarkreislauf behindert und ein Erfolg der Massage unmöglich gemacht wird. Von den 3 Wegen, sich das Herz zugänglich zu machen, wird heute von allen Autoren der subdiaphragmatische als der ungefährlichste und aussichtsreichste bezeichnet. Bei dem thoracalen Verfahren kommt es gewöhnlich zum künstlichen Pneumothorax, der die Aussichten für den ohnehin schon schwer geschädigten Patienten noch bedeutend verschlechtert. Außerdem ist es bei dieser

Methode nicht möglich, gleichzeitig mit der Herzmassage künstliche Atmung auszuführen, und spontan stellt sich bei den schweren Kollapsen die Atemtätigkeit nicht wieder ein. Schließlich ändert eine große Rippenresektion auch die mechanischen Druckverhältnisse des Pleuraraumes in ungünstiger Weise und stellt an und für sich einen recht großen Eingriff dar. Diese Mängel werden bei den anderen beiden Verfahren teilweise vermieden. Während vom Abdomen aus das Herz massiert wird, kann ohne jede Störung daran gearbeitet werden, durch künstliche Atembewegungen die spontane Atmung wieder in Gang zu bringen. Sonst aber ist die transdiaphragmatische und die subdiaphragmatische Massage in ihrer Bedeutung wesentlich verschieden. Wird in das Zwerchfell ein Einschnitt gemacht, so schwebt der Kranke immer in Gefahr, einen künstlichen Pneumothorax zu bekommen. Aber selbst wenn dieser Fall nicht eintritt, ist der Eingriff wegen der Schwierigkeit, das Zwerchfell wieder exakt zu nähen, bedeutend schwerer und länger, als wenn die Massage auf dem subdiaphragmatischen Wege vorgenommen wird. Mit Recht empfehlen daher fast alle Autoren dieses letztere Verfahren als das beste. Die Gefahren der auf diese Weise ausgeführten Herzmassage sind nicht größer als die einer gewöhnlichen Laparotomie. Die klinischen Erfahrungen haben zumeist auch die Versuche an der Leiche bestätigt, nach denen es mit Leichtigkeit gelingt, durch das intakte Zwerchfell das Herz kräftig zu komprimieren. Nur in wenigen Fällen wurde das Zwerchfell so fest kontrahiert angetroffen, daß es unmöglich war, das Herz durch diese starre Muskelscheidewand hindurch zu tasten, geschweige denn zu massieren. Für diese wenigen Fälle wird die transdiaphragmatische Methode erfolgreich verwendet werden; für alle anderen ist

zweifellos die Massage des Herzens vom Abdomen aus durch das unversehrte Zwerchfell das Verfahren der Wahl. Diese Behauptung läßt sich auch durch die Zahl der Erfolge, die mit den einzelnen Methoden erzielt wurden, stützen.

Es finden sich:

I. bei der sterno-costalen Methode:
   a) definitive Erfolge 2,
   b) vorübergehende Erfolge 4,
   c) Mißerfolge . . 20,

II. bei der transdiaphragmatischen Methode:
   a) definitive Erfolge 0,
   b) vorübergehende Erfolge 2,
   c) Mißerfolge 10 und

III. bei der subdiaphragmatischen Methode:
   a) definitive Erfolge 11,
   b) vorübergehende Erfolge 10,
   c) Mißerfolge 6.

Im ganzen wurde also angewendet:
   das sterno-costale Verfahren 26 ×,
   das transdiaphragmatische 12 × und
   das subdiaphragmatische 27 ×.

Die subdiaphragmatische Methode weißt also die geringste Zahl von vollständigen Mißerfolgen und die größte Zahl von Erfolgen auf, sowohl dauernden, wie vorübergehenden nur mehrstündigen. Was ferner für die Brauchbarkeit dieser Methode spricht, das ist die Schnelligkeit und Leichtigkeit, mit der sie sich ausführen läßt. Selbstverständlich wird der Operateur bei Narkosenzufällen nicht sofort zur Herzmassage greifen, sondern zunächst zu den üblichen Wieder-

belebungsmitteln: künstliche Atmung, rhytmische Zungentraktionen, mechanische Hautreize seine Zuflucht nehmen. Da aber von einzelnen Autoren ein Zeitraum von höchstens 5 Minuten angenommen wird, nach dessen Verstreichen die Aussichten auf einen Erfolg der Herzmassage nur noch sehr gering sind, wird die Operation die beste sein, die es gestattet, nach erfolgloser Anwendung der anderen Mittel vor Ablauf der ominösen, so kurz bemessenen Zeit das Herz in der vorgeschriebenen Weise zu massieren, und das ist nur bei der subdiaphragmatischen Methode möglich. Ist das Abdomen gerade geöffnet, so wird es den Operateur keine große Überwindung kosten, sich der direkten Herzmassage zuzuwenden. Er wird mit einer Hand eingehen, durch das intakte Zwerchfell das Herz ergreifen und massieren. Muß dagegen zur Ausführung der Massage erst die Laparotomie gemacht werden, so wird es von der Schwere des Falles und der Erfolglosigkeit der anderen Wiederbelebungsmittel abhängen, ob ein Versuch mit der direkten Herzmassage gemacht werden soll. Sicherlich ist auch dann der Kranke nicht stärker gefährdet als bei einer gewöhnlichen Laparotomie, wenn der Operateur nur genügend Wert auf gehörige Desinfektion seiner Hände und des Operationsgebietes legt; ein derartiger Eingriff hat dann eine große Ähnlichkeit mit der Tracheotomie, die oft unter den gleichen äußeren Bedingungen gemacht werden muß. Die beiden anderen Methoden, die sterno-costale und die transdiaphragmatische Herzmassage, kommen nur dann in Frage, wenn das Herz gerade frei zugänglich ist, bezw. wenn es vom Abdomen durch das unversehrte Zwerchfell nicht erreichbar ist.

Wenn man nun alle für die Herzmassage gegebenen Vorschriften genau befolgt, wenn man also

mit den allgemein üblichen Wiederbelebungsmitteln nicht mehr als einige Minuten zubringt, wenn man die Herzmassage auf dem subdiaphragmatischen Wege spätestens 5 Minuten nach Aufhören der Herzaktion beginnt, dann sollte man sehr gute Resultate von diesem Eingriffe erwarten dürfen. In Wirklichkeit wird diese Erwartung leider nur zum Teil erfüllt. Schon gegenüber den Tierversuchen weist die beim Menschen ausgeführte Herzmassage wesentlich schlechtere Resultate auf. Während es Prus gelang, von den totchloroformierten Tieren bis zu 76 % durch die Herzmassage zu retten, hat die Herzmassage beim Menschen in den 65 bekannten Fällen nur 13 definitive Erfolge, d. h. 20 %, und wenn man auch die Fälle einer nur mehrstündigen Wiederbelebung hinzu zählt, 29 Erfolge, d. h. 44,6 % zu verzeichnen. Die Differenz zwischen den Versuchsergebnissen und den klinischen Beobachtungen ist vielleicht dadurch zu erklären, daß es sich bei den Versuchen zumeist um vollständig gesunde Tiere mit ungeschädigten, kräftigen Herzen handelte, während bei den Patienten sehr oft die Schwere der Allgemeinerkrankung und vor allem die mehr oder weniger ausgesprochene fettige Degeneration des Herzens den endgültigen Erfolg der Massage vereitelten. Wenn von verschiedenen Autoren das starke Sinken des Blutdruckes für die Mißerfolge verantwortlich gemacht worden ist, so läßt sich dagegen einwenden, daß durch elastische Einwicklung der Extremitäten das Blut möglichst nach dem Herzen getrieben, daß ferner durch Infusionen von entsprechenden Mengen körperwarmer Kochsalzlösung zur Füllung des Gefäßsystems und Injektion von Adrenalin zur Erhöhung des Gefäßtonus ein stärkeres Sinken des Blutdruckes ziemlich sicher bekämpft werden kann. Bei dem Falle aus der Freiburger Klinik setzte der

Herzschlag nach dem Einlaufen der Kochsalz-Adrenalinlösung kräftig ein. Auch andere Autoren berichten Ähnliches über die Wirkung des Adrenalins auf das mit Chloroform vergiftete Herz. Winter hat Versuche angestellt, bei denen isolierte Säugetierherzen, die durch Hindurchleiten einer 1‰igen Chloroformlösung durch die Art. coronaria zum Stillstand gebracht worden waren, sich sofort wieder zu kontrahieren begannen, wenn er die Chloroformlösung durch 1—3‰ Adrenalinlösung ersetzte. Die Infusionen von Kochsalz-Adrenalinlösung sind also in allen ernsten Synkopefällen als wichtiges Mittel zur Wiederbelebung dringend zu empfehlen. Ihre Wirkung besteht in der Erhöhung des Blutdrucks, der Füllung der Gefäßbahn und der Verdünnung des chloroformhaltigen Blutes.

Bei einer Reihe von Fällen ist der Mißerfolg der Herzmassage aber durch einen anderen Faktor zu erklären: durch das Persistieren der Thymusdrüse. Leider finden sich nur in wenigen Berichten Angaben, ob eine persistierende Thymus durch die Sektion festgestellt wurde. In diesen Fällen aber, zu denen auch der Fall aus der Freiburger Klinik zählt, sowie in einigen anderen, in denen es sich um Kinder ohne irgendwelche nachweisbare Erkrankung des Herzens oder eines anderen Organes handelt, läßt sich wohl mit Wahrscheinlichkeit annehmen, daß sog. Thymustodesfälle vorliegen.

Über die Ursachen des plötzlichen bei Thymus persistens während der Narkose auftretenden Todes herrscht zur Zeit noch keine Einigkeit. Paltauf nimmt an, daß die Thymusdrüse auf die in dem engen Raum zwischen Brustbein und Wirbelsäule laufenden Gebilde drückt und durch Reizung des N. vagus und phrenicus zum Tode führt. Jackson hat bei vielen Fällen von persistierender Thymus gefunden, daß die

Trachea Kompressionserscheinungen aufweist. Nach seiner Ansicht kommt der Tod durch Kollabieren der Trachea zustande, die durch den dauernden Druck ihre knorpelige Stütze verloren hat. Eine andere Theorie sieht die Ursache des Thymustodes in einer Hyperthymisation des Blutes. Die Thymus sondert nach dieser Anschauung unter normalen Verhältnissen ein den Blutdruck herabsetzendes Sekret ab. Bei Thymus persistens wird von dem chromaffinen System, das ja zur Thymus als einer Drüse mit innerer Sekretion in naher Korrelation steht, eine den Blutdruck regulierende und den Tonus der Gefäße beeinflußende Substanz nur in geringerer Menge abgesondert, sodaß gefährliche Blutdruckschwankungen entstehen. Im Allgemeinen wird der Tod bei Thymus persistens in der Narkose als durch Herzlähmung hervorgerufen angesehen. Nach Nettel handelt es sich dabei nicht um eine Chloroformintoxikation, sondern die Narkose und die mit der Operation verbundene psychische Aufregung geben nur das auslösende Moment ab, wie es ja auch vorkommt, daß Menschen mit Thymus persistens anläßlich eines äußeren Reizes, der eine besondere Erregung des Herzens oder des Nervensystems bedingt, eines plötzlichen Todes sterben.

Berücksichtigt man das gar nicht so seltene Vorkommen des Thymustodes, so ist die Annahme wohl berechtigt, daß in einigen Fällen, mit großer Wahrscheinlichkeit in dem Falle von Cackowic und dem der Freiburger Klinik, der Mißerfolg der Herzmassage auf die Anomalie der persistierenden Thymus zurückzuführen ist.

Thymushyperplasie gilt heute als Kontraindikation gegen Allgemeinnarkose. Trotzdem werden Unglücksfälle immer wieder vorkommen, da es manchmal außerordentlich schwer ist, die Diagnose in vivo zu stellen.

Eine ganze Reihe von Kennzeichen sind angegeben worden, deren Vorhandensein auf eine persistierende Thymusdrüse schließen läßt. So nennen einige Autoren als wichtigen Anhaltspunkt vergrößerte Zungenfollikel; andere untersuchen das Blut, das bei Thymushyperplasie eine Lymphocytose bis zu 75 % aufweisen soll. Wieder andere schließen aus einer Vergrößerung der Drüsen und Tonsillen auf die Tendenz des Körpers zum generalisierten lymphatischen Habitus, wobei sich sehr häufig auch Thymushyperplasie findet. Auch radiographisch und manchmal perkutorisch wird sich eine vergrößerte Thymus nachweisen lassen. Schließlich kommt Thymushyperplasie oft auch mit Morbus Basedowi vergesellschaftet vor, und der bei Basedowoperationen so häufige Tod ist nach Gierke als Thymustod zu deuten. In allen Fällen, in denen der Verdacht einer persistierenden Thymus besteht, wird man bei Operationen zur Lokalanaesthesie greifen; muß man aber doch eine allgemeine Narkose einleiten, so rät Mc. Cardie die Anwendung des Äthers als Narkotikum und empfiehlt vor der Operation die Injektion von Strychnin. Tritt trotz dieser Vorsichtsmaßregel Herzstillstand auf, so bleibt das einzige Mittel zur Rettung des Patienten die direkte Herzmassage.

Von verschiedenen Seiten ist nun der Einwand gemacht worden, daß bei der Mehrzahl der Fälle von erfolgreicher Herzmassage ein derartig günstiges Resultat auch ohne dieses Verfahren hätte erzielt werden können, wenn nur die üblichen Wiederbelebungsmittel lange und energisch genug angewendet worden wären. Es ist zuzugeben, daß in einigen Fällen ganz kurze Zeit nach Aussetzen der Herztätigkeit mit der Massage begonnen wurde, teils weil das Herz infolge von Thoraxverletzungen direkt frei lag, teils weil es der

gerade gemachten Operation wegen vom Abdomen leicht zu erreichen war. Aber es sind einige Fälle mitgeteilt, in denen längere Zeit künstliche Atmung, rhytmische Zungentraktionen, Faradisation der Nn. phrenici, Luftinsufflation ausgeführt wurden, ohne daß auch nur die Spur einer Reaktion sich zeigte; daß dann auf direkte Herzmassage — in dem einen Falle von Sourdat ungefähr 1 Stunde nach Aufhören der Herztätigkeit — die Herztätigkeit wieder teils dauernd, teils doch für mehrere Stunden in Gang kam. Man muß ferner noch die Fälle ausscheiden, bei denen schon nach einigen wenigen Kompressionen das Herz wieder regelmäßig zu schlagen begann; bei diesen ist es zweifelhaft, ob der Herzstillstand schon definitiv eingetreten war. Aber auch nach Ausschaltung all dieser nicht ganz unzweideutigen Fälle bleibt eine Zahl von Fällen übrig, bei denen mindestens 5 Minuten die üblichen Wiederbelebungsmittel angewendet wurden, aber nicht die geringsten Erfolge erzielten. Dann erst wurde die direkte Herzmassage ausgeführt und nach längerem Massieren — in dem Freiburger Fall z. B. erst nach fast einer ½ Stunde — traten die ersten Kontraktionen auf.

Diese Beobachtungen sind meines Erachtens ganz einwandsfreie Beweise dafür, daß die direkte Herzmassage Erfolge aufweisen kann in Fällen, in denen keine andere Methode imstande war, das Herz wieder zum Schlagen zu bringen. Nach den bisherigen Erfahrungen verdient die Herzmassage in verzweifelten Fällen unbestreitbar, neben der künstlichen Atmung angewendet zu werden. Bei dem ja gewöhnlich stark gesunkenen Blutdruck unterstützt eine intravenöse Infusion von körperwarmer Kochsalz-Adrenalinlösung — wie sie in der Freiburger Klinik gemacht wurde — die Herzmassage in sehr wirksamer Weise.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, dem Direktor der chirurgischen Universitätsklinik zu Freiburg i. Br.,

Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. Kraske

für die Übernahme des Referates, sowie

Herrn Prof. Dr. A. Oberst

für die überaus liebenswürdige Anleitung und Unterstützung bei Anfertigung dieser Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Am 7. Februar 1888 zu Mogilno geboren, besuchte ich zunächst die Elementarschule meiner Heimatstadt, später die Gymnasien zu Hohensalza und Rössel, wo ich im August 1905 die Reifeprüfung bestand. Sodann wandte ich mich an den Universitäten Berlin, München, Erlangen und Freiburg i. Br. dem Studium der Medizin zu. In Freiburg bestand ich im Herbst 1910 das medizinische Staatsexamen.

Literatur.

1. Aubert: Syncope chloroformique; massage du coeur. Revue de chirurgie 1909.
2. v. Cackowic, M.: Über die direkte Massage des Herzens als Mittel zur Wiederbelebung. Langenbeck's Archiv für klin. Chirurgie 1909.
3. Mc. Cardie: Status lymphaticus in relation to general anaesthesia. British medical Journal 1908.
4. Jurasz: Über erfolgreiche direkte Herzmassage bei Narkosenscheintod. Münchner med. Wochenschrift 1911.
5. Kraske, P.: Über künstliche Atmung und künstliche Herzbewegung. Chir. Kongreß-Verhandl. 1887.
6. Lenormant, Ch.: Le massage du coeur chez l'homme, en particulier dans la syncope chloroformique. Revue de chirurgie 1906.
7. Mocquot: La réanimation du coeur. Revue de chirurgie 1909.
8. Müller: Herzmassage bei Tod durch Ersticken und Vergiftung, sowie bei Synkope in der Narkose. Wiener klinische Rundschau 1905.
9. Nettel: Fall von Thymustod bei Lokalanaesthesie. Archiv für klinische Chirurgie 1904.
10. Rehn, E.: Die unmittelbare Herzmassage bei Narkosentod. Münchner med. Wochenschrift 1909.
11. Schmiedeberg: Grundriß der Arzneimittel.
12. Sick, P.: Zur operativen Herzmassage. Zentralblatt für Chirurgie 1904.

13. Sourdat, P., Phélip, A., et Lévy, E.: Deux cas de massage du coeur. Gaz. des hôpitaux 1910.
14. Straßmann, P.: Die Chloroformnarkose der Frau. Zeitschrift für Geburtshülfe und Gynäkologie 1894.
15. White, E.: The role of heart massage in surgery. Surg., gynécol. and obstetr. IX, 4.
16. Zesas, D. G.: Zur Frage der Herzmassage beim Chloroformkollaps. Wiener med. Wochenschr. 1904.
17. Winter, J.: Wirkung des Nebennierenextraktes auf das durch Chloroform vergiftete Herz. Wiener medizinische Wochenschrift 1905.